

METHOD AND DEVICE FOR UNIFORMIZING IMAGES ON ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY

Patent number: JP2004253266 (A)

Publication date: 2004-09-09

Inventor(s): RA SHINTAI; CHIEN CHIH-CHUNG

Applicant(s): SHOEN KAGI KOFUN YUGENKOSHI

Classification:

- international: **H01L51/50; G09G3/20; G09G3/30; H05B33/14; H01L51/50; G09G3/20; G09G3/30; H05B33/14; (IPC1-7): H05B33/14; G09G3/20; G09G3/30**

- european:

Application number: JP20030042962 20030220

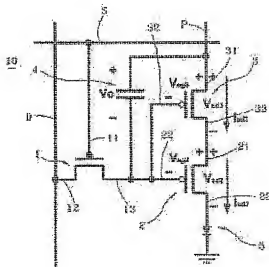
Priority number(s): JP20030042962 20030220

Abstract of JP 2004253266 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and device for uniformizing images on an active matrix organic light-emitting diode display. ;

SOLUTION: A display is composed of a plurality of pixel devices, with each pixel device including a drive unit for driving an organic light-emitting diode and making it to produce light, and V_{gs} of the drive unit is adjusted by a compensating unit. Thereby, variability in the characteristics of the drive unit is compensated, and the degree of uniformity of images of the display is made to be immune from the variability in the characteristics of the drive unit. ;

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIP



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスプレイが複数の画素装置(10)で構成されているアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置において、各画素装置(10)が、スイッチングユニット(1)とされ、二つの入力端(11)、(12)と一つの出力端(13)を具え、この二つの入力端(11)、(12)がそれぞれデータ線(D)と走査線(S)に接続された、上記スイッチングユニット(1)と、保存ユニット(4)とされ、その一端が電源線(P)に接続され、もう一端が上述のスイッチングユニット(1)の出力端(13)に接続された、上記保存ユニット(4)と、

補償ユニット(3)とされ、二つの入力端(31)、(32)と一つの出力端(33)を具え、この二つの入力端(31)、(32)がそれぞれ上述の電源線(P)及びスイッチングユニット(1)の出力端(13)に接続された、上記補償ユニット(3)と、駆動ユニット(2)とされ、二つの入力端(21)、(22)と一つの出力端(23)を具え、そのうち一つの入力端(21)が補償ユニット(3)の出力端(33)に接続され、もう一つの入力端(22)がスイッチングユニット(1)の出力端(13)と補償ユニット(3)の入力端(32)の接続部分に接続された、上記駆動ユニット(2)と、有機発光ダイオード(5)とされ、入力端(51)と出力端(52)を具え、この入力端(51)が駆動ユニット(2)の出力端(23)に接続され、この有機発光ダイオード(5)の出力端(52)が接地された、上記有機発光ダイオード(5)と、を具えたことを特徴とする、アクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置。

【請求項2】

前記スイッチングユニット(1)が薄膜トランジスタとされたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置。

【請求項3】

前記駆動ユニット(2)が薄膜トランジスタとされたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置。

【請求項4】

前記保存ユニット(4)がコンデンサで構成されたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置。

【請求項5】

前記補償ユニット(3)が薄膜トランジスタとされたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置。

【請求項6】

ディスプレイが複数の画素装置(10)で構成されているアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一する方法において、各画素装置(10)が有機発光ダイオード(5)を駆動して発光させる駆動ユニット(2)を具えると共に、補償ユニット(3)により該駆動ユニット(2)のV_{sg}を調整し、該駆動ユニット(2)の特性の変異を補償し、これによりディスプレイの画像均一度が駆動ユニット(2)の特性変異の影響を受けないようにすることを特徴とする、アクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一種のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する方法及び装置に係り、特に入力される電圧信号に基づき自動的に負荷特性曲線を調整できるアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のとおり、TFT技術はアモルファスシリコンTFT(a-si TFT)とポリシリコンTFT(Poly-si TFT)の二種類に分けられ、一般にいわれるTFT-LCDは、アモルファスシリコンTFTを指し、現在その技術は成熟し、LCDの主流製品となっている。低温ポリシリコン(LTPS TFT)とアモルファスシリコンTFTの最大の違いは、LTPSのトランジスタはレーザーリフローの工程を更に必要とし、アモルファスシリコンの薄膜をポリシリコン薄膜層に変換させ、これによりLTPSをシリコン結晶構造にあってアモルファスTFTよりも規則的に配列させ、これにより $200\text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ の電子輸送速度を達成することにある。LTPS技術は装置を縮小することができ、全体のTFT装置面積を50%以上縮小させることができる。並びに開口率(aperture ratio)を高め、アモルファスシリコンTFTと同じ寸法下でより高い解析度のもを製造でき、且つパワー消耗を減らす。設計上、駆動モジュールが直接ガラス基板上に整合され(System on Glass)、一部の駆動IC(Driver IC)がガラス基板内に整合され、基板の必要面積と装置数量及び駆動ICとパネル電極の間の配線を減少し、材料コストを下げるのに有利であり、また後続のモジュール組み付け過程で、組み付けにより形成される製品損害を防止し、これにより歩留りを高めて製造コストを下げるができる。このほか、一部の駆動ICを整合させることにより、IC重量を減らし、さらに後続の組み付けに必要な他の材料を減少し、全体の重量を大幅に減らせる。LTPS TFTは更に節電、高輝度、精細な画面、軽薄、及び少ない接点(200個より少なく、歩留りの向上に役立つ。アモルファスシリコンTFTは3842個より多くの接点を有する。)等の長所を有している。

【0003】

しかし、低温ポリシリコン(LTPS)工程で製造されたTFTはレーザーリフローの工程を必要とし、往々にしてTFTのスレショルド電圧と移動度(Mobility)に変異が発生し、各TFT装置の特性に違いが生じて、ゆえにこの駆動システムがアナログ変調方式でグレースケールを表現する時、TFTがレーザーリフローの工程を終えた後に異なる特性を具備し、同じ電圧信号を書き込んでも異なる画素の有機発光ダイオードが異なる電流を発生し、異なる大きさの輝度を発生しうる。この現象は有機発光ダイオードパネルにグレースケール錯誤の画像を表示させ、嚴重に画像均一性(Image Uniformity)を破壊する。

【0004】

周知の特許文獻1によると、二つのTFT及び一つのコンデンサ(2T1C)で組成された画素回路が提供され、この画素装置が画像データを走査する時、スイッチングユニットが導通状態を現出し、このとき画像データがデータ線よりスイッチングユニットに進入し、走査線の走査後に、保存ユニット内に保存される(スイッチングユニット導通後に保存ユニットに対する充電が行われる)、保存ユニットの電圧差が駆動ユニットのV_{gs}を提供し、駆動ユニットに電流を有機ルミネッセンス装置装置に出力させて、有機ルミネッセンス装置の発生する輝度をこの装置を流れる電流の大きさに正比例させる。しかし、このような画素装置は駆動ユニットのデバイス特性に工程制限により変異が出現すると、有機ルミネッセンス装置の発光の不均一を形成し、画像均一性を破壊しうる。

【0005】

また、ある米国特許によると(特許文獻2参照)、4T2Cの画素回路が提供され、並びに自動復帰相(Auto-Zero Phase)のメカニズムにより、そのトランジスタのスレショルド電圧の変異を補償している。データ走査時に、その駆動シーケンスは、自動復帰相(Auto-Zero Phase)、データロード相(Load Data Phase)、発光相(Illuminate Phase)の順となる。しかし、その画素装置にはデータ線、走査線、及び電源線のほかに、さらに自動復帰制御線及び発光制御線のレイアウトが必要であり、画素装置の開口率を下げるができない。

【0006】

また、工業技術研究院電子所(非特許文獻1参照。)の発表した論文には、2T1C+R

10

20

30

40

50

の画素装置が提出されており、並びに被動抵抗によりその駆動ユニットTFTの V_{sg} を調整し、これによりその特性変異を補償している。しかし、被動抵抗は実現が容易でなく、且つTFTが大きな電流を流す必要がある時、該被動抵抗の電圧降下は非常に大きく、このため比較的高い電源供給電圧を提供する必要がある。

【0007】

さらに、Jerzy Kanicki (ミシガン大学、米国)の発表した論文「アモルファスTFTのアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイ」は、一種の3T1Cの画素装置を提供しており、それはアクティブ式負荷によりその駆動ユニットTFTの V_{sd} を改変し、これによりTFTの特性変異を補償する。しかし、TFTが比較的大きな電流を流す必要がある時、アクティブ式負荷上の電圧降下は非常に大きく、このため比較的高い電源供給電圧を使用する必要がある。

10

【0008】

【特許文献1】

米国特許第5684365号明細書

【特許文献2】

米国特許第6229506号明細書

【非特許文献1】

工業技術研究院電子所「アクティブマトリックス型有機発光ダイオード画像均一度を改善する画素装置」(IDW 2001)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の主要な目的は、上述の従来の技術の欠点を解決し、欠点の存在を無くすことにあり、即ち、本発明は一種のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する方法及び装置を提供し、それは3T1C構造の画素装置にあって、そのうち一つのTFTを自動調整(Auto-Adjustment)の補償ユニットとし、その駆動ユニットTFTスレショルド電圧(Threshold Voltage)と移動率(Mobility)特性の変異を補償し、これによりディスプレイの画像均一性を改善する。

20

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、ディスプレイが複数の画素装置(10)で組成されているアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置において、各画素装置(10)が、

30

スイッチングユニット(1)とされ、二つの入力端(11)、(12)と一つの出力端(13)を具え、この二つの入力端(11)、(12)がそれぞれデータ線(D)と走査線(S)に接続された、上記スイッチングユニット(1)と、保存ユニット(4)とされ、その一端が電源線(P)に接続され、もう一端が上述のスイッチングユニット(1)の出力端(13)に接続された、上記保存ユニット(4)と、補償ユニット(3)とされ、二つの入力端(31)、(32)と一つの出力端(33)を具え、この二つの入力端(31)、(32)がそれぞれ上述の電源線(P)及びスイッチングユニット(1)の出力端(13)に接続された、上記補償ユニット(3)と、駆動ユニット(2)とされ、二つの入力端(21)、(22)と一つの出力端(23)を具え、そのうち一つの入力端(21)が補償ユニット(3)の出力端(33)に接続され、もう一つの入力端(22)がスイッチングユニット(1)の出力端(13)と補償ユニット(3)の入力端(32)の接続部分に接続された、上記駆動ユニット(2)と、有機発光ダイオード(5)とされ、入力端(51)と出力端(52)を具え、この入力端(51)が駆動ユニット(2)の出力端(23)に接続され、この有機発光ダイオード(5)の出力端(52)が接地された、上記有機発光ダイオード(5)と、を具えたことを特徴とする、アクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置としている。

40

50

請求項2の発明は、前記スイッチングユニット(1)が薄膜トランジスタとされたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置としている。

請求項3の発明は、前記駆動ユニット(2)が薄膜トランジスタとされたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置としている。

請求項4の発明は、前記保存ユニット(4)がコンデンサで組成されたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置としている。

請求項5の発明は、前記補償ユニット(3)が薄膜トランジスタとされたことを特徴とする、請求項1に記載のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一化する装置としている。

請求項6の発明は、ディスプレイが複数の画素装置(10)で組成されているアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一する方法において、各画素装置(10)が有機発光ダイオード(5)を駆動して発光させる駆動ユニット(2)を具え、共に、補償ユニット(3)により該駆動ユニット(2)のV_{sg}を調整し、該駆動ユニット(2)の特性の変異を補償し、これによりディスプレイの画像均一度が駆動ユニット(2)の特性変異の影響を受けないようにすることを特徴とする、アクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一する方法としている。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一する方法及び装置によると、該ディスプレイは複数の画素装置で組成され、各画素装置が有機発光ダイオード(5)を駆動して発光させる駆動ユニットを具え、並びに補償ユニットにより該駆動ユニットのV_{sg}を調整し、これにより該駆動ユニットの特性の変異を補償し、これによりディスプレイの画像均一度が駆動ユニットの特性変異の影響を受けないようにしている。

【0012】

【実施例】

図1は本発明の回路図であり、図示するように、本発明のアクティブマトリックス式有機発光ダイオードディスプレイの画像を均一する方法及び装置によると、該ディスプレイは、複数の画素装置で組成され、各画素装置は有機発光ダイオードを駆動し発光させる駆動ユニットを具え、並びに補償ユニットにより該駆動ユニットのV_{sg}を補償し、これにより該駆動ユニットの特性の変異を補償して、ディスプレイの画像均一度が駆動ユニット特性変異の影響を受けないようにしている。

【0013】

以上の方法を達成するため、本発明の採用する画素装置(10)は、スイッチングユニット(1)、駆動ユニット(2)、補償ユニット(3)、保存ユニット(4)、及び有機発光ダイオード(5)で組成されている。

該スイッチングユニット(1)はTFTとされ得る。このスイッチングユニット(1)の二つの入力端(11)、(12)はそれぞれ走査線(S)とデータ線(D)に接続されている。

【0014】

該駆動ユニット(2)はTFTとされうる。この駆動ユニット(2)の入力端(21)が補償ユニット(3)の出力端(33)に接続され、もう一つの入力端(22)がスイッチングユニット(1)の出力端(13)と補償ユニット(3)の入力端(32)の接続部分に接続されている。

【0015】

該補償ユニット(3)は、TFTとされうる。この補償ユニット(3)の入力端(31)は電源線(P)に接続され、もう一つの入力端(32)はスイッチングユニット(1)の

出力端（１３）に接続されている。

【００１６】

該保存ユニット（４）は、コンデンサで組成され、一端が電源線（Ｐ）に接続され、もう一端が上述のスイッチングユニット（１）の出力端（１３）に接続されている。

【００１７】

該有機発光ダイオード（５）は、入力端（５１）が駆動ユニット（２）の出力端（２３）に接続され、出力端（５２）が接地されている。

【００１８】

この装置が画像データを走査する時、該スイッチングユニット（１）が導通状態を現出し、この時、画像データがデータ線（Ｄ）よりスイッチングユニット（１）内に進入し、走査線（Ｓ）の走査の後、保存ユニット（４）内に保存（スイッチングユニット導通後に保存ユニットに対して充電が行われる）、駆動ユニット（２）が電流を有機発光ダイオード（５）に出力することにより該有機発光ダイオード（５）を駆動して発光させ、並びに有機発光ダイオード（５）の電流の大きさを制御してその輝度を制御する。

【００１９】

図２は本発明の補償ユニット（３）の電流－電圧表示図である。図示されるように、電圧信号が V_{data1} の時、該駆動ユニット（２）のスレショルド電圧 V_{th} が正常値の時、該保存ユニット（４）に保存される電圧差 V_c は電圧信号の V_{data1} に等しく、並びに補償ユニット（３）に V_{sg3} (V_{data1} に等しい) を提供する。且つその V_{sd3} は正常な電圧降下 V_1 を有し得て、保存ユニット（４）の電圧差 V_c が補償ユニット（３）の V_{sd3} が消去された後、すなわち駆動ユニット 2 に V_{sg2} が提供され、並びに該駆動ユニット（２）が正常な電流 I_1 を出力しうる。

【００２０】

さらに図３に示されるのは本発明の駆動ユニット（２）の V_{th} が小さい時の電流－電圧表示図である。図示されるように、もし駆動ユニット（２）のスレショルド電圧 V_{th} が小さい時 ($V_{th} - \Delta V_{th}$) の時、駆動ユニット（２）が比較的大きな電流出力を有し得るので、比較的大きな電流が該補償ユニット（３）を通過する時、 V_{sd3} が大きくなり V_2 となるため、駆動ユニット（２）の V_{sg2} が小さくなり、該駆動ユニット（２）の出力電流 I_2 が正常値 I_1 より過多に大きくなることによるディスプレイの画像均一性に対する影響がない。

【００２１】

また図４に示されるのは本発明の駆動ユニット（２）の V_{th} が大きくなる時の電流－電圧表示図である。図示されるように、駆動ユニット（２）のスレショルド電圧 V_{th} が大きくなる ($V_{th} + \Delta V_{th}$) 時、駆動ユニット（２）は比較的小さい電流出力を有し、比較的小さい電流が補償ユニット（３）を通過する時に形成する V_{sd3} が小さくなり V_3 となり、該駆動ユニット（２）の V_{sg2} を大きくし、これにより、駆動ユニット（２）の出力電流 I_3 が正常値 I_1 より過多に小さくなることによるディスプレイの画像均一度への影響がない。

【００２２】

本発明の回路の最大の特徴は、回路中の補償ユニット（３）が入力される電圧信号（すなわち該保存ユニット（４）に保存された電圧差 V_c ）に基づき負荷特性曲線を自動調整し、これにより異なる出力電流時に補償ユニット（３）の V_{sd3} を調整し、この補償ユニット（３）が比較的低い V_{sd3} にあって作業でき、これにより回路が比較的低い電源供給電圧を使用できるものとされる。

【００２３】

図５に示されるのは本発明の補償ユニット（３）の異なる入力電圧信号時の電流－電圧表示図である。図示されるように、入力される電圧信号 V_{data1} が小さい時、補償ユニット（３）に提供される V_{sg3} (V_{data1} に等しい) も小さくなり、駆動ユニット（２）のスレショルド電圧 V_{th} が正常値である時、該駆動ユニット（２）は正常な大きさの電流 I_1 を出力でき、補償ユニット（３）の V_{sd3} も正常な電圧降下 V_1 を有する

10

20

30

40

50

。【0024】

もし入力される電圧信号 V_{data2} が比較的大きい時は、補償ユニット (3) に提供される V_{sg3} (V_{data2} と等しい) も大きくなり、駆動ユニット (2) のスレシールド電圧 V_{th} が正常値である時、該駆動ユニット (2) は正常な大きさの電流 I_4 を出力でき、補償ユニット (3) の V_{sd3} も正常な電圧降下 V_4 を有する。

【0025】

入力される電圧信号が V_{data1} から V_{data2} に変わる時、もし補償ユニット (3) に負荷特性曲線自動調整の機能がなければ、駆動ユニット (2) が比較的大きな電流 I_4 を出力する必要がある時、補償ユニット (3) の両端の電圧降下 V_{sd3} は V_5 に等しくなり、 V_4 よりもとても大きくなりうる。この時、比較的高い電源供給電圧を使用しなければ、保存ユニット (4) の十分に大きな電圧 V_c を有するようにして比較的大きな電流 I_4 の出力を維持することができない。

【0026】

【発明の効果】

本発明は以下のような長所を有している。

1. 本発明は自動調整できる主動式負荷を利用することにより駆動ユニット (2) の V_{sg} を調整し、これによりその T F T のスレシールド電圧と移動率特性の変異を補償し、これにより有機発光ダイオードディスプレイの画像均一度を改善することができる。
2. 本発明は異なる入力電圧信号下で、その補償ユニット (3) が入力された電圧信号に基づき負荷特性曲線を自動調整し、これにより異なる正常出力電流時にその補償ユニット (3) 両端の電圧降下を調整し、これにより駆動ユニット (2) が比較的大きな電流を出力する必要がある時、補償ユニット (3) は比較的低い両端電圧降下において作業でき、この画素装置を比較的低い電源供給電圧で使用できるようにする。

【0027】

以上は本発明の好ましい実施例であり、本発明の実施範囲を限定するものではなく、本発明に基づきなしうる細部の修飾或いは改変は、いずれも本発明の請求範囲に属するものとする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回路表示図である。

【図2】本発明の補償ユニットの電流－電圧表示図である。

【図3】本発明の駆動ユニットの V_{th} が小さい時の電流－電圧表示図である。

【図4】本発明の駆動ユニットの V_{th} が大きい時の電流－電圧表示図である。

【図5】本発明の補償ユニットの異なる入力電圧信号時の電流－電圧表示図である。

【符号の説明】

10 画素装置

1 スイッチングユニット

11、12 入力端

13 出力端

2 駆動ユニット

21、22 入力端

23 出力端

3 補償ユニット

31、32 入力端

33 出力端

4 保存ユニット

5 有機発光ダイオード

51 入力端

52 出力端

D データ線

10

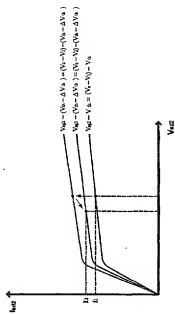
20

30

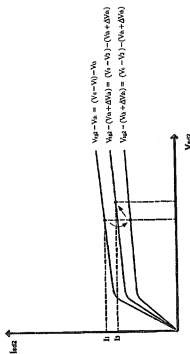
40

50

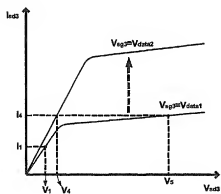
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F 1

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/30

J

(72)発明者 羅 新崑

台湾苗栗縣苗栗市建功里中正路289巷15弄11號

(72)発明者 簡 志忠

台湾台中市西屯區宏福五巷22號1樓

Fターム(参考) 3K007 AB06 AB17 BA06 DB03 GA00

5C080 AA06 BB05 DD05 DD28 EE28 FF11 JJ03 JJ05